

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307351

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 7/13
G11B 7/135

(21)Application number : 2000-119958

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.04.2000

(72)Inventor : OKADA HITOSHI

TAKASAKI KOJI

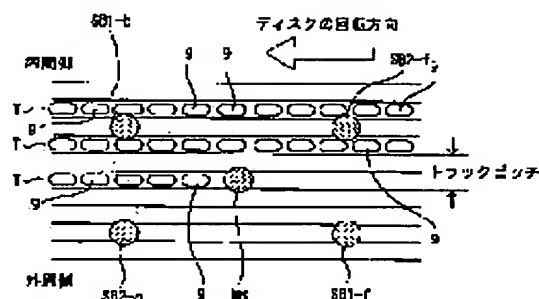
MARUYAMA TSUTOMU

(54) TRACKING SERVO METHOD FOR OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make recording density high by enabling high-precision tracking servo in recording.

SOLUTION: A diffracting means 3 generate at least two couples of side beams (at least four primary lights SB and SB) around one main beam MB and the side beams are so generated that deviations of 1.5 track pitch are generated around the main beam; and side push-pull signal is generated by combining together side beams which are positioned before and behind the main beams in the rotating direction of the optical disk 6 among the four side beams and the side beams of this combination are photodetected by different side beam detectors 8b and 8b and used as signals for tracking error detection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-307351

(P2001-307351A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	C 5 D 1 1 8
	7/13		5 D 1 1 9
	7/135		Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-119958(P2000-119958)

(22) 出願日 平成12年4月20日 (2000.4.20)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 岡田 均

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 高崎 浩司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100069051

弁理士 小松 祐治

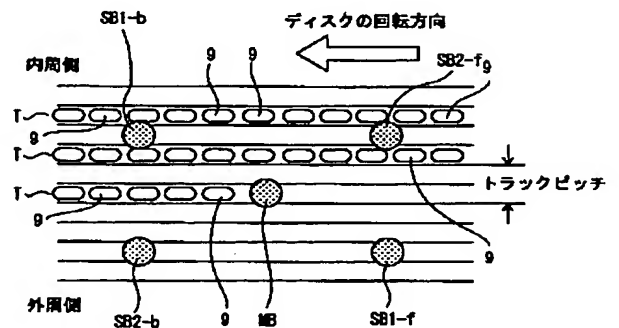
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法

(57) 【要約】

【課題】 記録時における高精度なトラッキングサーボを可能にし、記録密度の高密度化を可能にする。

【解決手段】 回折手段3により1つのメインビームMBを中心に少なくとも2対のサイドビーム(少なくとも4つの1次光SB、SB)を形成するようにするとともに、各サイドビームは、メインビームを中心にそれぞれ1.5トラックピッチ分のずれが生じるように形成し、4つのサイドビームのうち光学ディスク6の回転方向においてメインビームの前方に位置するものと後方に位置するものを組み合わせてサイドプッシュプル信号を生成し、これら組におけるサイドビームを各別のサイドフォトディテクター8b、8bに受光してトラッキングエラー検出用の信号として用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光源から出射されたビーム光を回折手段により 1 つのメインビームとサイドビームとに分けて対物レンズを介して光学ディスク上に集光させ、該光学ディスクの戻り光をフォトディテクターで受光する際に、メインビームをメインフォトディテクターに受光させて信号の読取用又は記録用及びサーボエラー検出用とし、サイドビームを各別のサイドフォトディテクターにそれぞれ受光させてトラッキングエラー検出用として用いる光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法において、

上記回折手段はメインビームを中心に少なくとも 2 対のサイドビーム（少なくとも 4 つの 1 次光）を形成するようにし、

各サイドビームは、メインビームを中心にそれぞれ $n + 0.5$ （ n は 0 を除く整数）トラックピッチ分のずれが生じるように形成され、

少なくとも 4 つのサイドビームのうち光学ディスクの回転方向においてメインビームの前方に位置するものと後方に位置するものであってメインビームに対して内周側及び／又は外周側に位置するサイドビームを組み合わせ

てサイドプッシュプル信号を生成し、これら組におけるサイドビームを各別のサイドフォトディテクターに受光してトラッキングエラー検出用の信号として用いたことを特徴とする光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規な光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法に関する。詳しくは、記録可能な光学ディスクのディスクドライブ装置にも用いられる光学ピックアップ装置において、特に記録時に高精度なトラッキングサーボを可能にする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学式記録媒体、例えば、CD（Compact Disc）等のディスクドライブ装置におけるトラッキングサーボ方式として、DPP（Differential Push Pull）法が知られている。

【0003】 DPP法は、メインビームMBと 2 つのサイドビームSB、SBとからそれぞれ得られる各受光素子の出力信号を演算することにより、トラッキングエラー信号を生成するものである。

【0004】 具体的には、DPP法は、レーザ光源から出射されたビームの往路中に回折手段（グレーティング）を配設し、光学ディスク上に 0 次回折光（メインビーム）と 2 つの 1 次回折光（サイドビーム）の 3 つのビーム光による各スポットを形成し、これらの戻り光をそれぞれのフォトディテクター a、b、b により受光して、メインビームによるメインスポットMSを信号の書

き込み又は読み取りに用い、サイドビームによるサイドスポットSS、SSをトラッキングエラー検出用に用いる方式である。

【0005】 図 7、図 9 及び図 11 に示すように、メインスポットMSを受光するメインフォトディテクター a は縦横の 4 つに分割され、サイドスポットSS、SSを受光するサイドフォトディテクター b、b は左右に 2 つに分割されている。尚、各分割素子の出力信号を A、B、C、D、E、F、G、H で示す。そしてこれらフォトディテクター a、b、b からの出力信号間の演算出力からトラッキングエラー信号が生成される。

【0006】 即ち、メインフォトディテクター a の出力信号からメインプッシュプル（MPP）信号を生成し、サイドフォトディテクター b、b の出力信号からサイドプッシュプル（SPP1、SPP2）信号を生成し、以下の演算式で、ディフェレンシャルプッシュプル（DPP）信号が得られる。

$$【0007】 MPP = (B + C) - (A + D)$$

$$SPP1 = E - F$$

$$SPP2 = G - H$$

$$DPP = MPP - K \cdot (SPP1 + SPP2)$$

$$\therefore DPP = ((B + C) - (A + D)) - K \cdot ((E - F) + (G - H))$$

K：係数。

【0008】 図 7 は、光学部品等のばらつきがない場合におけるフォトディテクター a、b、b と各スポットMS、SS、SSとの関係を模式的に示し、図 8 は図 7 における SPP1 信号、SPP2 信号、MPP 信号、DPP 信号の波形を示す。

【0009】 図 8 から解るように、SPP1 信号と SPP2 信号は同相で、MPP 信号は SPP1 信号及び SPP2 信号とは逆相で、DPP 信号は MPP 信号と同相でそれぞれ出力される。

【0010】 図 9 は、光学部品のばらつき等により各スポットMS、SS、SSの間隔がずれている場合（図面ではスポット間隔が広がった場合を示す。）のフォトディテクター a、b、b と各スポットMS、SS、SSとの位置関係を模式的に示し、図 10 は図 9 における SPP1 信号、SPP2 信号、MPP 信号、DPP 信号の波形を示す。尚、本図において実線で示すものが、信号読取時（リード時）の各 PP（プッシュプル）信号であり、破線で示すものが後述する信号記録時（ライト時）の SPP 信号、DPP 信号である。

【0011】 信号読取時の場合、SPP1 信号、SPP2 信号に正負逆の DC オフセットが発生するが、両 DC オフセット量の絶対値は同じであり、よって、上記演算式によりこれら DC オフセット量がキャンセルされ、DPP 信号は DC オフセットがない状態で出力されるため、オントラック状態を維持することができる（図 10 実線参照）。

【0012】図11は、対物レンズ、フォトディテクター等の位置ずれにより各スポットMS、SS、SSが各フォトディテクターa、b、b上で一方（図面では右方）にずれている場合のフォトディテクターa、b、bと各スポットMS、SS、SSとの位置関係を模式的に示し、図12は図11におけるSPP1信号、SPP2信号、MPP信号、DPP信号の波形を示す。尚、本図において実線で示すものが、信号読取時（リード時）の各PP（プッシュプル）信号であり、破線で示すものが後述する信号記録時（ライト時）の各PP（プッシュプル）信号である。

【0013】信号読取時の場合、SPP1信号、SPP2信号及びMPP信号には何れもDCオフセットが発生するが、上記演算式によりこれらDCオフセット量がキャンセルされ、DPP信号はDCオフセットがない状態で出力されるため、オントラック状態を維持することができる。

【0014】このように、DPP方式は、光学部品のばらつき等により各スポットMS、SS、SSの間隔がずれている場合（図9参照）及び対物レンズ、フォトディテクター等の位置ずれにより各スポットMS、SS、SSが各フォトディテクターa、b、b上で一方にずれている場合（図11参照）のいずれにおいても、トラッキングエラー信号（DPP信号）のDCオフセット量を演算式上でキャンセルすることができるため、信号読取系の光学ピックアップにおいてはたいへん有効なトラッキングサーボ方式とされている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、光学部品のばらつき等により各スポットMS、SS、SSの間隔がずれている場合（図9参照）や対物レンズ、フォトディテクター等の位置ずれにより各スポットMS、SS、SSが各フォトディテクターa、b、b上で一方にずれている場合（図11参照）において生じたオフセット量をキャンセルすることができるのは、上述のように光学ディスクの信号を読み取る場合だけである。

【0016】即ち、光学式記録媒体、例えば、CD-R（Compact Disc-Recordable）、CD-RW（Compact Disc-ReWritable）等の光ディスクのドライブ装置において、光学部品のばらつき等により各スポットMS、SS、SSの間隔がずれてオフセット量が生じている場合の信号記録時には、図10の波形図において破線で示すように、SPP1信号のDCオフセット量1とSPP2信号のDCオフセット量2とが異なってしまう。具体的には、SPP2信号のオフセット量2はSPP1信号のオフセット量1よりも絶対値が小さく発生してしまい最終出力信号であるDPP信号に上記演算式ではキャンセルできないDCオフセット量3が生じてしまう。

【0017】また、CD-R、CD-RW等の光ディスクのドライブ装置において、対物レンズ、フォトディテ

クター等の位置ずれにより各スポットMS、SS、SSが各フォトディテクターa、b、b上で一方にずれてオフセット量が生じている場合の信号記録時には、図12の波形図において破線で示すように、SPP1信号のDCオフセット量1'とSPP2信号のDCオフセット量2'とが異なってしまう。具体的には、SPP2信号のオフセット量2'はSPP1信号のオフセット量1'よりも小さく発生してDCレベルが下がってしまい最終出力信号であるDPP信号に上記演算式ではキャンセルできないDCオフセット量3'が生じてしまう。

【0018】このように、記録時にはトラッキングサーボをかけるとDPP信号のDCオフセット分だけずれが生じ、デトラック状態（トラックから外れた状態）が生じ、記録特性を悪化させてしまうという問題がある。

【0019】かかる問題は、光学ディスクcの信号記録時は一方のサイドビーム（メインビームMBに先行するサイドビーム）SB1はピットd、d、・・・がまったく形成されていない未記録状態のディスク面に反射され、他方のサイドビーム（メインビームMBを後追するサイドビーム）SB2はピットd、d、・・・が形成された記録状態トラックTとトラックTとの間のディスク面に反射されるためである（図11参照）。

【0020】そして、光学ピックアップ装置において上記オフセット量を許容範囲内にするためには、光学部品自体の精度や対物レンズ、フォトディテクター自体の精度、これらの設置位置精度等を高くしなければならず、装置のコスト高を招来する。また、記録密度の高密度化を図るとき、上記DCオフセット量の許容範囲はさらに狭くしなければならず、結局、光学ピックアップ装置にあっては、記録密度の高密度化を図ることが困難であるという問題がある。

【0021】そこで、本発明は、特に記録時における高精度なトラッキングサーボを可能にし、記録密度の高密度化を可能にすることを課題とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法は、上記した課題を解決するために、回折手段により1つのメインビームを中心に少なくとも2対のサイドビーム（少なくとも4つの1次光）を形成するようにするとともに、各サイドビームは、メインビームを中心にそれぞれ $n+0.5$ （ n は0を除く整数）トラックピッチ分のずれが生じるように形成し、少なくとも4つのサイドビームのうち光学ディスクの回転方向においてメインビームの前方に位置するものと後方に位置するものであってメインビームに対して内周側及び／又は外周側に位置するサイドビームを組み合わせさせてサイドプッシュプル信号を生成し、これら組におけるサイドビームを各別のサイドフォトディテクターに受光してトラッキングエラー検出用の信号として用い

たものである。

【0023】従って、本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法によれば、光学ディスクの半径方向に同じ側に寄ったもの同士のサイドビームによる各フォトディテクターにおけるサイドプッシュプル信号として用いたので、信号記録時においても、サイドプッシュプル信号を生成するサイドビームの光学ディスクにおけるピットの形成状態（ピットの有無）が同じであるため、これらサイドプッシュプル信号に生じるDCオフセット量は同じであり、よって、これらサイドビームからのサイドプッシュプル信号及びメインビームからのメインプッシュプル信号に基づいて生成したトラッキングエラー信号（DPP信号）には、DCオフセット量が生じておらず、高精度なトラッキングサーボを可能にし、また、記録密度の高密度化を実現することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に、本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法の実施の形態について添付図面を参照して説明する。

【0025】図1は、本発明にかかる光学ピックアップ装置1の光学部品の構成について説明する概略図である。

【0026】光学ピックアップ装置1は、ビーム光Bを発生するレーザ光源2と該レーザ光源2から出射されたビーム光Bを回折させる回折手段3と、ビーム光Bを透過又は所定の方向に反射させるビームスプリッタ4と、平行光束を形成するコリメータレンズ5と光学ディスク6の信号面にビーム光Bを集光させる対物レンズ7と、光学ディスク6からの戻り光を受光するフォトディテクター8とを有する。

【0027】回折手段3はビームBを1つのメインビームMBと2対のサイドビーム（4つの1次光）SB1-f、SB1-b、SB2-f、SB2-bとに分離する。ここでメインビームMBは0次光で、サイドビームSBは±1次光であり、このように2組の回折光（0次光と±1次光を1組とする。）を発生させるためには、例えば2つの回折格子を所定の角度を付けて貼り合わせたものやホログラムを用いることができ、0次光は共通で互いに異なった所定の方向に回折する2組の±1次光で形成することができる。

【0028】図2は、記録時における各ビームとピットとの関係を模式的に説明するための光学ディスク6面の模式図である。

【0029】そして、図2に示すように、1組の回折光はそのうち2つのサイドビームSB1-f、SB1-bがメインビームMBを中心に1.5トラックピッチ分外周側と内周側とにずれ、かつ、外周側にずれたサイドビームSB1-fは光学ディスク6の回転方向においてメインビームMBよりやや前方に、また、内周側にずれたサイドビームSB1-bは光学ディスク6の回転方向に

においてメインビームMBよりやや後方に集光される。

【0030】また、別の1組の回折光も同様にそのうち2つのサイドビームSB2-f、SB2-bがメインビームMBを中心に1.5トラックピッチ分内周側と外周側とにずれ、かつ、内周側にずれたサイドビームSB2-fは光学ディスク6の回転方向においてメインビームMBよりやや前方に、また、外周側にずれたサイドビームSB2-bは光学ディスク6の回転方向においてメインビームMBよりやや後方に集光される。尚、各組のメインビームMBは共通となっている。

【0031】このように、メインビームMBの外周側にずれたサイドビームSB1-fとサイドビームSB2-bはピット9、9、・・・がまったく形成されていない未記録状態のディスク面にて反射され、また、メインビームMBの内周側にサイドビームSB2-fとサイドビームSB1-bはピット9、9、・・・が形成された記録状態のトラックTとトラックTとの間のディスク面にて反射される（図2参照）。

【0032】フォトディテクター8は上記「従来の技術」で説明したものと同じく、メインフォトディテクター8aと2つのサイドフォトディテクター8b、8bとからなり、メインフォトディテクター8aは縦横の4つに分割されメインスポットMSを受光し、一方のサイドフォトディテクター8bは上記2組の回折光のうち前後にそれぞれ2つに形成された前方側のサイドスポットSS1-f、SS2-fを受光し、他方のサイドフォトディテクター8bは上記2組の回折光のうち前後にそれぞれ2つに形成された後方側のサイドスポットSS1-b、SS2-bを受光する。また、各分割素子の出力信号は上記従来の技術と同様にA、B、C、D、E、F、G、Hで示す（図3参照）。そしてこれらフォトディテクター8a、8b、8bからの出力信号間の演算出力からトラッキングエラー信号を生成する。

【0033】ここで、上記「発明が解決しようとする課題」で説明したように、フォトディテクター上の各スポットMS、SS、SSの間隔がずれている場合（図4参照）や各スポットMS、SS、SSがフォトディテクター8上において一方にずれている場合（図5参照）にあつては、信号記録時において、サイドフォトディテクター8b、8bには次のようにサイドスポットSS1-f、SS2-f、SS1-b、SS2-bが集光されるため、各サイドプッシュプル信号（SPP1信号とSPP2信号）に生じるDCオフセット量が同じになる。

【0034】即ち、サイドスポットSS1-fとSS2-bとは光学ディスク6の未記録部分により反射された戻り光であるため、これらが各別のプッシュプル信号とした場合この各別のプッシュプル信号に生ずるDCオフセット量は同じであり、また、サイドスポットSS2-fとSS1-bとは光学ディスク6の記録部分（ピット9、9、・・・が形成されたトラックT間に挟まれた部

分)により反射された戻り光であるため、これらが各別のプッシュプル信号とした場合この各別のプッシュプル信号に生ずるDCオフセット量(上記未記録部分によるものとは相違する。)は同じである。

【0035】そして、一方のサイドフォトディテクター8bに受光されるのは、未記録部分によるサイドスポットSS1-fと記録部分によるサイドスポットSS2-fであり、また、他方のサイドフォトディテクター8bに受光されるのは、未記録部分によるサイドスポットSS1-bと記録部分によるサイドスポットSS2-bである。

【0036】従って、各サイドフォトディテクター8b、8bには、サイドスポットSSのそれぞれ異なった2種類のDCオフセット成分が加算されるが、加算されたオフセット量の合計が同じになり、SPP1信号とSPP2信号とに生じるDCオフセット量が同じになる。

【0037】これにより、上記従来の技術で説明したように、DCオフセット量が同じSPP1信号とSPP2信号に基づきDPP信号を演算すれば、上記演算式上でDCオフセット量をキャンセルすることができ、最終出力であるDPP信号にDCオフセット量が生ぜず、デトラックしない状態で信号の記録を行なうことができる。

【0038】そして、このように生成されたDDP信号によりトラッキングサーボをかけることにより、デトラックせずに光学ディスク6に信号の記録を行なうことができる。

【0039】図6は、本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法の変形例であり、この変形例が上記実施の形態と相異するところは、各サイドフォトディテクター8bで受光するサイドスポットSSが1つであることである。

【0040】この変形例で用いられるフォトディテクター10は、そのサイドフォトディテクター10b、10bがメインフォトディテクター10aよりも、内周側又は外周側に偏倚して配設され、また、4つのサイドスポットSS、SS、・・・のうち、メインスポットMSよりも光学ディスク6の内周側又は外周側に寄った2つのサイドスポットSS、SSをサイドフォトディテクター10b、10bに受光する。

【0041】具体的には、図2におけるサイドスポットSS、SS、・・・のうちメインスポットMSより内周側に位置するサイドスポットSB2-fとSB1-bをサイドフォトディテクター10b、10bにて受光する。

【0042】かかる場合、サイドスポットSB2-fとSB1-bはともに、光学ディスク6の記録部分(ピット9、9、・・・が形成されたトラックT間に挟まれた部分)により反射された戻り光であるため、これらが各別のプッシュプル信号とした場合この各別のプッシュプル信号に生ずるDCオフセット量は同じである。

【0043】従って、かかるDCオフセット量は上記演算式でキャンセルすることができるため、これらサイドスポットSB2-fとSB1-bのサイドプッシュプル信号(SPP1信号、SPP2信号)及びメインビームからのメインプッシュプル信号(MPP信号)に基づいて生成したトラッキングエラー信号(DPP信号)にはDCオフセット量がキャンセルされており、デトラックしない状態で信号の記録を行なうことができる。

【0044】尚、この変形例では、サイドスポットSS、SS、・・・のうちメインスポットMSより内周側に位置するものを選択したが、本発明はこれに限らず、外周側に位置したものの同士を選択するようにしても良い。

【0045】また、上記実施の形態及び変形例において、サイドビームのメインビームに対するずれ量を1.5トラックピッチとしたが、これに限らず、2.5トラックピッチ分、3.5トラックピッチ分でも可能である。

【0046】尚、上記した実施の形態及び変形例において示した各部の形状及び構造は、何れも本発明を実施するに当たっての具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【0047】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法は、レーザ光源から出射されたビーム光を回折手段により1つのメインビームとサイドビームとに分けて対物レンズを介して光学ディスク上に集光させ、該光学ディスクの戻り光をフォトディテクターで受光する際に、メインビームをメインフォトディテクターに受光させて信号の読取用又は記録用及びサーボエラー検出用とし、サイドビームを各別のサイドフォトディテクターにそれぞれ受光させてトラッキングエラー検出用として用いる光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法において、上記回折手段はメインビームを中心に少なくとも2対のサイドビーム(少なくとも4つの1次光)を形成するようにし、各サイドビームは、メインビームを中心にそれぞれ $n+0.5$ (n は0を除く整数)トラックピッチ分のずれが生じるように形成され、少なくとも4つのサイドビームのうち光学ディスクの回転方向においてメインビームの前方に位置するものと後方に位置するものであってメインビームに対して内周側及び/又は外周側に位置するサイドビームを組み合わせることでサイドプッシュプル信号を生成し、これら組におけるサイドビームを各別のサイドフォトディテクターに受光してトラッキングエラー検出用の信号として用いたことを特徴とする。

【0048】従って、本発明光学ピックアップ装置のトラッキングサーボ方法によれば、光学ディスクの半径方

向に同じ側に寄ったもの同士のサイドビームによる各フォトディテクターにおけるサイドプッシュプル信号として用いたので、信号記録時においても、サイドプッシュプル信号を生成するサイドビームの光学ディスクにおけるビットの形成状態（ビットの有無）が同じであるため、これらサイドプッシュプル信号に生じるDCオフセット量は同じであり、よって、これらサイドビームからのサイドプッシュプル信号及びメインビームからのメインプッシュプル信号に基づいて生成したトラッキングエラー信号（DPP信号）には、DCオフセット量が生じておらず、高精度なトラッキングサーボを可能にし、また、記録密度の高密度化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2乃至図5とともに本発明光学ピックアップ装置の実施の形態を示すもので、本図は全体の構成を概略的に示す側面図である。

【図2】記録時における光学ディスク上でのスポットの配置を模式的に示す図である。

【図3】光学部品等のばらつき及び対物レンズ、フォトディテクター等に位置ずれがない状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図4】光学部品等のばらつきがある状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図5】対物レンズ、フォトディテクター等に位置ずれがある状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図6】本発明の変形例を示し、光学部品のばらつき及

び対物レンズ、フォトディテクター等に位置ずれがない状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図7】対物レンズ、フォトディテクター等に位置ずれがない状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図8】図7における各プッシュプル信号の波形図である。

【図9】光学部品等のばらつきがある状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

【図10】図9における各プッシュプル信号の波形図である。

【図11】対物レンズ、フォトディテクター等に位置ずれがある状態におけるフォトディテクターとスポットとの関係を模式的に示す図である。

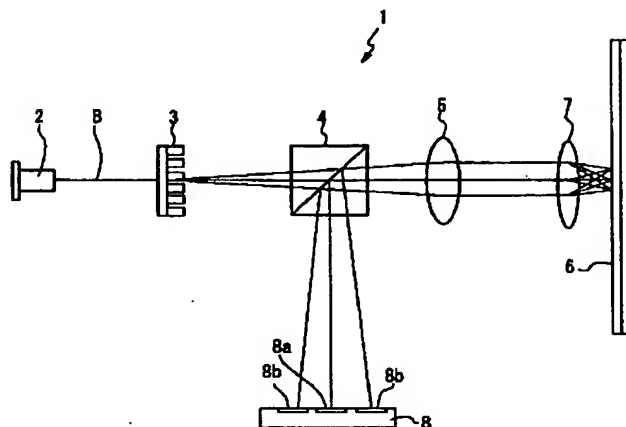
【図12】図11における各プッシュプル信号の波形図である。

【図13】記録時における各ビームとビットとの関係を模式的に説明するためのディスク面の模式図である。

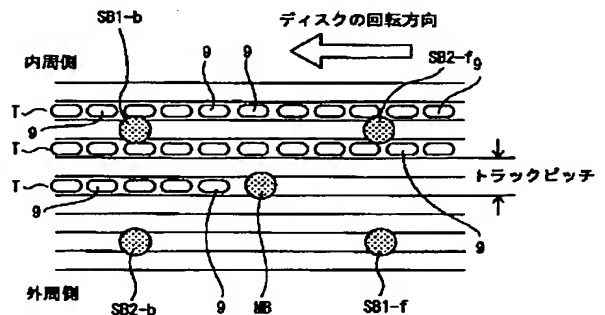
【符号の説明】

1…光学ピックアップ装置、B…ビーム光、MB…メインビーム、SB…サイドビーム、2…レーザ光源、3…回折手段、5…コリメータレンズ、6…光学ディスク、7…対物レンズ、8a…メインフォトディテクター、8b…サイドフォトディテクター、MS…メインスポット、SS…サイドスポット、10a…メインフォトディテクター、10b…サイドフォトディテクター

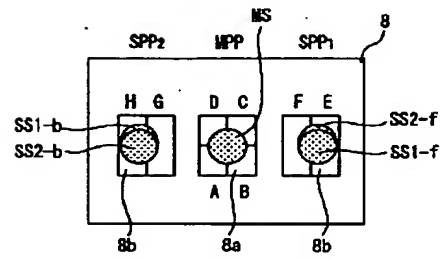
【図1】



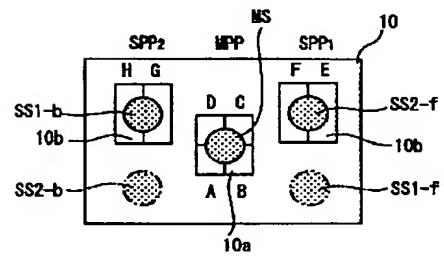
【図2】



【図 4】



【図 6】



【图8】

